

**СОЈУЗ НА РУДАРСКИТЕ И ГЕОЛОШКИТЕ
ИНЖЕНЕРИ НА РЕП. МАКЕДОНИЈА**



II^{PO} СТРУЧНО СОВЕТУВАЊЕ НА ТЕМА:
"ТЕХНОЛОГИЈА НА ПОДЗЕМНА ЕКСПЛОАТАЦИЈА НА МИНЕРАЛНИ СУРОВИНИ"

ПОДЕКС '08 /

со меѓународно учесство -

ЗБОРНИК НА ТРУДОВИ



МАКЕДОНСКА КАМЕНИЦА
05 - 06. 12. 2008 год.

Зборник на трудови:

**ТЕХНОЛОГИЈА НА ПОДЗЕМНА ЕКСПЛОАТАЦИЈА
НА МИНЕРАЛНИ СУРОВИНИ**

Издавач:

**Сојуз на рударски и геолошки инженери
на Република Македонија**

Главен и одговорен уредник:

Проф. д-р Ристо Дамбов

За издавачот:

Љупчо Трајковски, дипл. руд. инж.

Техничка подготовка:

Асс.Стојанче Мијалковски

Асс.Радмила Каранакова Стефановска

Печатница:

Киро Дандарот - Битола

Година:

2008

Тираж:

200 примероци

CIP - каталогизација во публикација

Народна и универзитетска библиотека "Св. Климент Охридски, Скопје

622.33.026 (497.71) (062)

Технологија на подземна експлоатација: II Советување со меѓународно учество, 05 декември 2008, Македонска Каменица, Република Македонија: зборник на трудови. - Скопје: Сојуз на рударските и геолошките инженери на Македонија, 2008. - 205 стр.: илустрации; 23 cm

ISBN 978-9988-2921-1-8

а) рудник - Експлоатација - Македонија - Собири

COBIS. MK-ID 73766154

Сите права и одговорности за одпечатениите трудови ги задржуваат авторите. Не е дозволено да нишу еден дел од оваа книга бидеј репродуциран, снимен или фототирафиран без дозвола на авторите и издавачот.



ОРГАНИЗАТОР:

СОЈУЗ НА РУДАРСКИТЕ И ГЕОЛОШКИТЕ
ИНЖЕНЕРИ НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА

ОРГАНИЗАЦИОНЕН ОДБОР:

Претседател:

Филип Петровски, Рудници САСА ДООЕЛ,
Македонска Каменица

Потпретседатели:

Проф. д-р Ристо Дамбов, СРГИМ - ФРГП - Штип
Проф. д-р Зоран Десподов, ФРГП - Штип

Членови:

Љупчо Трајковски, извршен секретар, СРГИМ - Скопје
доц. д-р Дејан Мираковски, ФРГП - Штип
Мише Кацарски, дипл. руд. инж., ИММ,
рудници "Злетово", Пробиштип
м-р Раде Станковски, ИММ,
рудник "Тораница", Крива Паланка
Зоран Костоски, дипл. руд. инж., Мармо Бјанко,
Прилеп - СРГИМ

 СРГИМ Сојуз на рударски и геолошки инженери на Реп.Македонија	II^{ро} СТРУЧНО СОВЕТУВАЊЕ НА ТЕМА: "ТЕХНОЛОГИЈА НА ПОДЗЕМНА ЕКСПЛОАТАЦИЈА НА МИНЕРАЛНИ СУРОВИНИ"
	ПОДЕКС '08 ↗
	македонска Каменица 05 - 06. 12. 2008 год.

**ИЗБОР НА ОПТИМАЛНИ ВРЕДНОСТИ ЗА ИСКОРИСТУВАЊЕ И
ОСИРОМАШУВАЊЕ НА РУДАТА ПРИ ПОДЕТАЖНА МЕТОДА СО
ЗАРУШУВАЊЕ НА КРОВИНАТА ВО РЕВИР "СВИЊА РЕКА"-
РУДНИК "САСА", М. КАМЕНИЦА**

Ванчо Гоцевски, дипл.руд.инж.-РОЦ "САСА" ДООЕЛ, М. Каменица
Пом. ас. Стојанче Мијалковски, дипл.руд.инж.-ФРГИ, Штип

Анстракт

Откопната метода со подетажно зарушување на кровината се применува во многу рудници за олово и цинк, а исто така и во рудникот "САСА". Притоа од посебно значење е определувањето на најоптималните вредности за откопување на рудното тело. Степенот на искористување и осиромашување на рудата зависи од **правилно избраните параметри** на откопната метода со кои се постигнува поголемо искористување на рудата, минимални загуби, минимално осиромашување на рудната супстанца и сигурност во работата, како и големи економски ефекти при откопувањето.

Во овој труд експериментално е испитувано одредувањето на оптималните вредности за искористувањето и осиромашувањето кај рудни тела со **променлива моќност** и благ пад, односно постигнување на максимално искористување при минимално осиромашување на рудата, при откопувањето во рудникот за олово и цинк "САСА" во М. Каменица.

1. Вовед

Изборот на откопните методи за подземно откопување паѓа на голем проблем кај секој проектант од фактот дека трошоците на откопување имаат најголемо учество во вкупните трошоци за

експлоатација на рудното наоѓалиште. Од економска гледна точка за производство на олово и цинк, при опаѓање на содржината на метал во откопаната руда и истовремено поместување на експлоатационите рударски работи на поголеми длабочини, доаѓа до влошување на условите за производство поради зголемување на директните трошоци за добивање на руда и флотациска преработка по тон метал. Дел од негативните економски ефекти се манифестираат преку загубите на руда при откопување, односно искористување на рудните резерви и осиромашување на рудата поради мешање на руда и јаловина.

2. Краток опис на подетажната метода со зарушување во ревер “Свиња река”

Откопувањето на рудните тела, или делови од нив, чија моќност е поголема од 11 метри се врши со Шведската варијанта за откопување со зарушување на кровината. Откопувањето со оваа варијанта се врши за делови од подинското рудно тело.

Подетажната метода резултира со висока продуктивност и со ниски трошоци при експлоатација, како и голема сигурност при работата. Откопувањето се врши во секции од подина спрема кровина на рудното тело.

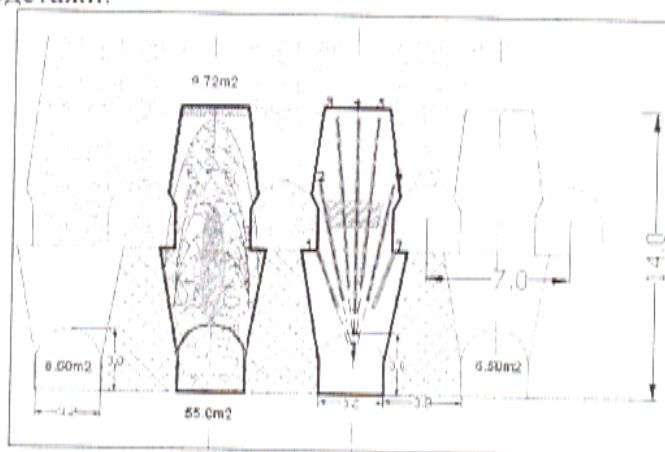
Рудното наоѓалиште “Свиња река” спаѓа во групата на наоѓалишта со благ пад (30° - 35°) и со променлива моќност, па затоа ќе биде предмет на испитување и проучување во овој труд.

Искористувањето и осиромашувањето на рудата кај рудните тела со благ пад се менува со промена на моќноста на рудните тела, односно со зголемување на моќноста се зголемува и искористувањето на рудата за ист степен на осиромашување, што значи се во функционална зависност.

Геометриските параметри на откопната метода имаат пресудно значење врз искористувањето и осиромашувањето на рудата, притоа е потребно зголемување на нивото на техничката дисциплина во изработката на подготвителните рударски работи и откопувањето. Како најповолни геометриски параметри кои се усвоени како константни при откопувањето се (слика 1):

- Висина на подетажата $h = 7,0$ m, односно висина на минирањето $H = 14,0$ m;
- Моќност на појасот за минирање $M = 1,5$ m;
- Димензии на профилот на ходникот $P = 3,0 \times 3,2$ со светол профил $8,50$ m²;
- Агол на крајните дупкотини во лепената $\alpha = 75^{\circ}$ - 80° ;

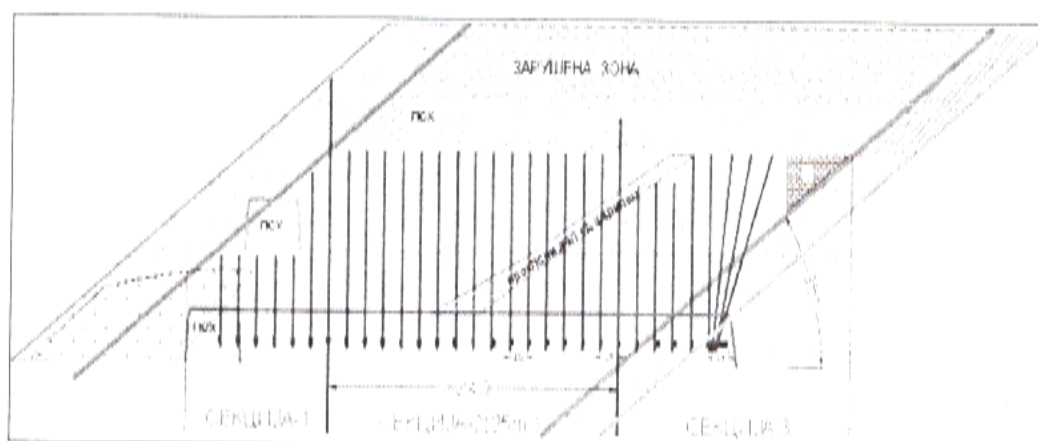
- Според досегашните практични истражувања се покажа дека најоптимален агол на рамнината за дупчење и минирање е 90° ;
- Ширината на столбот помеѓу пречниците е 3,7 m, односно растојанието помеѓу подетажните пречни ходници е 7,0 m. Во случај при промена на ова растојание кај горните подетажи, ќе дојде до зголемени губитоци на руда во подолните подетажи.



Слика 1. Геометрија за откопување на руден столб

Кај наоѓалиштата со благ пад, висината на подетажите треба да биде помала во однос на наоѓалиштата со пострмен пад. Со одредување на висината за подетажата, се одредува и моќноста на појасот за минирање, односно тие се во меѓусебна зависност. При поголема висина на подетажата, мора да биде поголема и моќноста на минирањето и обратно. Губитокот на рудата (осиромашувањето) ќе биде поголем ако висината на ходникот е поголема, па затоа висината на ППХ (3,0m) не треба да биде поголема од таа што е предвидена за габаритот на механизацијата.

Подготовката за откопување започнува со изработка на кровински подетажен ходник по контактот на рудата со кровината, потоа се изработуваат пречници до подината на оруднувањето и 4-5 m во јаловина поради подфаќање на рудата со дупчење и минирање на лезези со должина на минските дупчотини од 6-14 m на горните подетажи (слика 2). Со оваа метода се постигнува подобро искористување на рудата и поголема сигурност при работењето и голема продуктивност.



Слика 2. Подетален сегмент со распоред и големина на секциите 1,2 и 3 со геометриски параметри на откопната метода

Карактеристиките на рудата и јаловината се дадени во следната табела:

	Руда	Јаловина
Волуменска маса(t/m^3)	3,5	2,7
Волуменска маса во растресита состојба	2,3	1,8
Коефициент на растреситост	1,5	1,5
Крупност на одминираниот руда и јаловина	50-500 mm	50-800 mm

3. Техно-економски показатели на општонајната варијанса

3.1 Искористување и осиромашување на минералната супстанца

Осиромашувањето на рудата резултира со намалување на квалитетот на рудата, односно намалување на содржината на корисните компоненти во однос на содржината на рудните резерви. Коефициентот на осиромашување на рудата (O_v) претставува однос на изгубената руда од блокот спрема вкупната количина на руда во блокот, односно:

$$O_v = \frac{Q_k}{Q}$$

Q - рудни резерви во рудниот блок, (t);

Q_k - количество на загуби на руда, односно дел од рудата кој што не е произведен од рудниот блок, (1);

Намалената содржина на корисни компоненти во рудата, има влијание врз намаленото флотациско искористување на корисните компоненти, со што се создаваат нови загуби.

3.1.1 Технолошки параметри кои имаат влијание на искористувањето и осиромашување

Врз осиромашувањето на откопаната минерална супстанца кај подетажната метода со зарушување на кровината има влијание и технологијата на откопување:

➤ При изработка на подетажен смерен ходник, поради неправилно следење на контактот руда-кровина и при изработка на пречници до контактот на подината на орудувањето, не е можно селектирање на јаловината од рудата.

➤ Осиромашувањето на рудата настанува при обарање на рудниот столб и зависи исклучиво од лезното дупчење и минирање при зафаќањето на кровината во границите на орудувањето. За решавање на овој проблем е потребно правилно проектирање на дупчечко-минерските работи.

Осиромашувањето на рудата настанува при товарање на рудата во различни етапи, што е и тема на овој труд. Со товарањето на рудата од ходникот започнува раздвижувањето на рудата под силата на гравитација и доаѓа до формирање на елипсоид за точење (кој зависи од висината на подетажите и растојанието помеѓу ПИХ), притоа водејќи сметка да се добие што е можно поголемо искористување и помало осиромашување на рудата. Во секој момент се знае која количина на руда се добива со минирање на издунчените мински дупкотини, благодареејќи на пресметките што се вршат со програмскиот софтвер "Promine". На овој начин се контролира товарањето т.е. колку материјал треба да се потовари за да се избегне товарање на јаловина од еден појас на минирање. Треба да се напомене дека кај подетажната метода на откопување со зарушување на кровината важи следното: **Со зголемување на искористувањето доаѓа и до зголемување на осиромашувањето на рудната супстанца.** Од таа причина мора точно да се одреди границата за осиромашување на рудата, која зависи од содржината на метал во рудата. Значи, осиромашувањето на рудата има директно влијае врз економичноста на производството.

Коефициентот на искористување на рудата (I_s) представува однос на откопаната руда од рудниот блок и вкупното количество на руда во истиот руден блок, односно:

$$I_s = \frac{Q_c}{Q}$$

Q - рудни резерви во рудниот блок, (t);

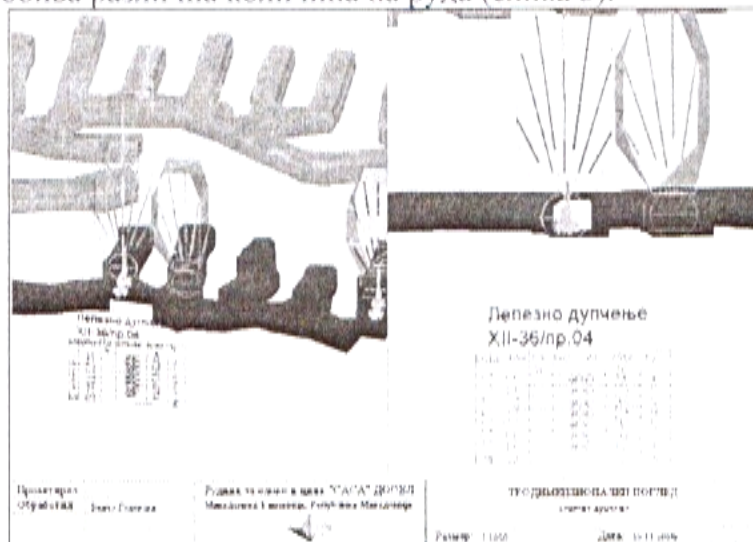
Q_c - количество на откопана руда, односно дел од рудата кој што е произведен од рудниот блок, (t);

4. Експериментално испитување за одредување на искористувањето и осиромашувањето на рудата

Вршени се експериментални испитувања за обарање на рудата од подетажни сегменти во три секции и тоа: дупчењето на рудниот столб се врши со долги мински дупчотини од 5 до 14 m во вид на лезеи, од подина спрема кровина (слика1), при што е анализирано осиромашувањето во секоја секција.

За да се добијат просечни резултати од експерименталните истражувања и **мониторинг** на искористувањето и осиромашувањето на рудата, потребно е да се извршат испитувања посебно за секоја секција, а потоа да се пресмета за комплетниот подетажен сегмент (табела 9).

Со помош на програмскиот софтвер "Promine" се пресметуваат количините на руда од 3D Model-от за појасите на минирање, од кои што се добива различна количина на руда (слика 3).



Слика 3. Тродимензионален изглед на лезезно дупчење со софтверска пресметка во "Promine" за количините на експлозив и геометријата на дупчотините

4.1 Експериментални испитувања за товарење на рудата во Секција 1

Секцијата 1 е представена во кровинскиот дел од орудирувањето, каде се изработува ПСХ, лепените се со помала должина и се дупчат испод повисокиот СПХ, и се издвоени 6 појаси за истражување (табела 1). Добиените резултати од испитувањето за осиромашувањето и искористувањето на рудата, се прикажани во табелата 2.

Табела 1.

Појас на минирање	Секција 1-II – 7,0 m							
	РУДА-3,5(t/m ³)				ЈАЛОВИНА-2,7(t/m ³)			
	F(m ²)	W(m)	V(m ³)	Q(t)	F(m ²)	W(m)	V(m ³)	Q(t)
1-5	27	1,5	40,50	708,75	0	1,5	0	0
6	48,4	1,5	72,60	254,10	0	1,5	0,00	0,00
ВКУПНО				962,85				

Табела 2.

Етапи на излекување	Количина на руда за Секција 1-962,85 t						
	1	2	3	4	5	6	7
Чиста руда Q _ч (t)	580,31	816,11	850,68	872,05	886,59	897,09	905
Јаловина Q ₂ (t)	0	90,8	150,1	218	295,5	384,5	488,0
Ровна руда Q ₁ –Q+Q ₂ (t)	580,31	906,91	1000,78	1090,05	1182,09	1281,59	1393,1
Искористување (%)	60,27	84,76	88,35	90,57	92,08	93,17	94
Осиромашување (%)	0	10,01	15,00	20,00	25,00	30,00	35,0

4.2 Експериментални испитувања за товарење на рудата во Секција 2

Во средната секција (секција 2) лепените целосно се дупчат во руда, но постои можност за појава и на прослојци од јаловина кои не можат да се издвојат, поради што се намалува содржината на метал во рудата за 2-3%. Количините на руда во средната секција (секција 2), за променлива дебелина на рудата се дадени во табела 3. Појасите на минирање кај овие лепените се дупчат целосно во руда, но бројот на појасите за минирање е променлив во зависност од промената на дебелината на рудното тело. Искористувањето и осиромашувањето за еден појас на минирање во секција 2, е дадено во табела 4.

Табела 3.

Секција 2- H = 7,0 m									
за H метри Q=0,0 t									
D = 15,0m		D = 20,0m		D = 25,0m		D = 30,0m		D = 35,0m	
V(m ³)	Q(t)	V(m ³)	Q(t)	V(m ³)	Q(t)	V(m ³)	Q(t)	V(m ³)	Q(t)
330	1155	825	2887,5	1320	4620	1815	6352,5	2227,5	7796,25

Табела 4.

Количина на руда за еден појас за Секција 2-288,75 t							
Етапи на извлекување	1	2	3	4	5	6	7
Чиста руда -Qч (t)	246,44	259,0	265,8	270,1	273,07	275,2	277
Јаловина -Q2 (t)	0	28,8	47	67,54	91,12	117,9	149,2
Ровна Руда -Q1-Q+Q2 (t)	246,44	287,8	312,8	337,8	364,1	393,1	426,0
Искористување (%)	85,35	89,72	92,08	93,56	94,57	95,31	96
Осиромашување (%)	5	10,00	15,0	20,0	25,00	30,00	35,01

4.3 Експериментални испитувања за товаране на рудата во Секција 3

Во подинската секција (секција 3) лепените делумно се дупчат во јаловина, а поголем дел во руда. Првите три лепензи служат за минирање на почетната рушевина (мат) и овие лепензи се дупчат со агол на рамнината за дупчење од 70°-85°. Пресметките и испитувањата покажуваат присуство на подинска јаловина од 20-30 % (табела 5) и се добива руда со големо осиромашување.

Во секција 3 се јавува и губиток на рудата, односно нема можност за откопување поради малиот пад на рудното тело и е економски непрофитабилно.

Табела 5.

Секција 3-H=7,0 m								
Појас на минирање	РУДА-3,5(t/m ³)				ЈАЛОВИНА-2,7(t/m ³)			
	F(m ²)	W(m)	V(m ³)	Q(t)	F(m ²)	W(m)	V(m ³)	Q(t)
1-4	46,55	1,5	69,83	977,55	0	1,5	0	0
5	40,81	1,5	61,22	214,25	14,17	1,5	21,26	57,39
6	27,44	1,5	41,16	144,06	6,99	1,5	10,49	28,31
7	22,31	1,5	33,47	117,13	7,25	1,5	10,88	29,36
8	21	1,5	31,5	110,25	6,21	1,5	9,32	25,15
ВКУПНО				1563,24				140,21

Во повеќе етапи се вршени анализи при мониторинг за извлекување на рудата, притоа се остварени различни степени на осиромашување и искористување на рудата.

Во табела 6 се анализирани појасите на минирање при изработка на иницијалната рушевина 6, 7 и 8, каде присуството на подинската

јаловина е големо. Во првата етапа (1) не се врши товаране на рудата, бидејќи економските показатели на искористувањето се неповолни.

Табела 6.

Количина на руда за појас 6, 7 и 8 за Секција 3-371,44 t							
Етапи на извлекување	1	2	3	4	5	6	7
Чиста руда - Qч.....(t)	0	98,28	147,42	189,69	225,09	253,58	275
Јаловина Q2.....(t)	0	10,95	26,1	47,43	75,03	108,7	148,2
Ровна Руда - Q1-Q2.....(t)	0	109,23	173,52	237,12	300,12	362,28	423,3
Искористување.....(%)	0	26,46	39,69	51,07	60,6	68,27	74,09
Осиромашување(%)	0	10,02	15,04	20,00	25,0	30,0	35,0

5. Зависност на искористувањето на рудата од моќноста на рудното тело

Искористувањето и осиромашување на рудата значително се менува со промената на моќноста на рудното тело, односно со намалувањето или зголемувањето на моќноста на втората секција (табела 3), а секциите 1 и 3 остануваат непроменети во зависност од моќноста.

За да ја одредиме промената на искористувањето во зависност од моќноста (D) на рудата, ги пресметуваме вредностите за искористувањето на рудата за сите степени на осиромашување кои што се предмет на испитување во овој труд. Во табела 7 се пресметани количините на чистата руда за секција 2 при D=15,20,25,30 и 35 m.

Табела 7.

Табела. H(m)	M(m)	O ₃ (%)	I ₃ (%)	Искористување и осиромашување на рудата за секција 2 за различни моќности											
				D = 15,0m				D = 20,0m				D = 25,0m			
				Q2(t)	Q2c(t)	Q2(t)	Q2c(t)	Q2(t)	Q2c(t)	Q2(t)	Q2c(t)	Q2(t)	Q2c(t)	Q2(t)	Q2c(t)
7,0	1,5	10	89,72	1155	1036,27	2887,5	2590,67	4620	4145,064	6352,5	5699,463	7796,25	7178,787	7294,172	7372,914
		15	92,08		1063,52		2658,81		4254,096		5849,382				
		20	93,56		1080,62		2701,55		4322,472		5943,399				
		25	94,57		1092,28		2730,71		4369,134		6007,559				
		30	95,31		1100,83		2752,08		4403,322		6054,568				
		35	95,87		1107,30		2768,25		4429,194		6090,142				

Резултати од експерименталните испитувања за искористувањето на рудата во подтажните сегменти за секциите (1-2-3) при променлива моќност на рудата, дадени се во табела 8.

Табела 8.

H(m)	M(m)	O ₃ (%)	Искористување и осиромашување на рудата по секции и вкупно за D=25m											
			Секција 1				Секција 2=25m				Секција 3			
			I ₃ (%)	Q1(t)	Q1c(t)	I ₃ (%)	Q2(t)	Q2c(t)	I ₃ (%)	Q3(t)	Q3c(t)	I ₃ (%)	Q(t)	Qc(t)
7,0	1,5	10	84,76	962,85	816,11	89,72	4620	4145,1	26,46	1563,24	413,63	75,21	7146,09	5374,81
		15	88,35		850,68	92,08		4254,1	39,69		620,45	80,12		5725,22
		20	90,57		872,05	93,56		4322,5	51,07		798,35	83,86		5992,87
		25	92,08		886,59	94,57		4369,1	60,6		947,32	86,80		6203,05
		30	93,17		897,09	95,31		4403,3	68,27		1067,2	89,11		6367,63
		35	94,00		905,08	95,87		4429,2	74,09		1158,2	90,85		6492,48

Табела 9.

		Използване и осигуряване на рудата во подетакиот сегмент за различни моќности (D _{сm})											
H(m)	O ₂ (%)	сегмент со D = 15.0m				D = 20.0m				D = 25.0m			
		L _с (%)	Q _н	Q _{с(т)}	L _с (%)	Q _н	Q _{с(т)}	L _с (%)	Q _н	Q _{с(т)}	L _с (%)	Q _н	Q _{с(т)}
7.0	10	61.6	3681.09	2266.01	70.6	3820.41	75.2	5374.81	78.0	6929.21	79.7	8224.54	54
	15	68.9		2534.65	76.3	4129.94	80.1	5725.22	82.5	7320.51	83.8	8649.91	57
	20	74.7		2751.02	80.8	4371.94	83.9	5992.87	85.8	7613.80	86.8	8964.57	58
	25	79.5		2926.20	84.3	4564.62	86.8	6203.05	88.3	7841.47	89.2	9206.83	59
	30	83.3		3065.14	87.1	4716.39	89.1	6367.63	90.3	8018.88	91.0	9394.92	60
35	86.1			3170.58	89.2	4831.53	90.9	6492.48	91.8	8153.43	92.4	9537.55	61

Од вредностите за искористувањето и осигуривањето на рудата од табела 8 и 9, конструирани се криви за функционална зависност $L_s=f(O_2)$ за анализираниите моќности на рудното тело (график 1 и 2).

График 1.

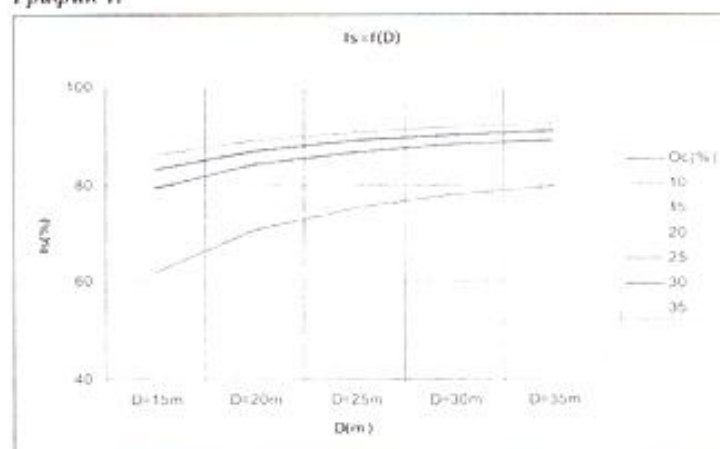
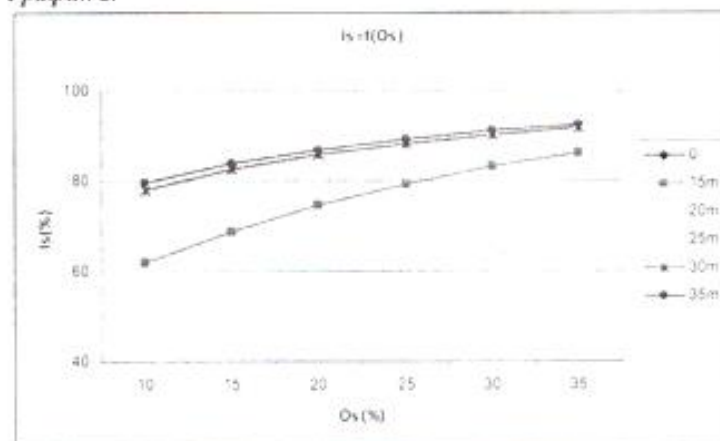


График 2.



Зависности на степенот на искористување од степенот на осиромашување без
калкулирани ходници

6. Економски ефекти на откопувањето во зависност од осиромашувањето и искористувањето на рудата

Од истражувањата кои се направени важно е да се утврдат и граничните вредности на коефициентите на осиромашување и искористување, како и граничната содржина на металите за експлоатација изразена преку неа вредноста на рудата и трошоците за производство (цената на чинење). Кога вредноста на рудата и цената на чинење се изедначени тоа претставува загуба при работењето, каде и покрај другите фактори може да биде последица и од осиромашувањето на рудата.

Коефициентот на осиромашување на содржината метал (O_m) претставува однос помеѓу намалувањето на содржината на метал во произведената руда и содржината на метал во рудниот блок, односно одредувањето на граничните вредности за содржината на металите (Pb и Zn) во откопаната руда, може да се одреди со изразот:

$$O_m = 1 - \frac{m_1}{m}$$

m - содржина на метал во рудните резерви (Pb=5,85 % и Zn=4,25 %)

m_1 - содржина на метал во откопаната руда, (%)

Трошоците за производството т.е. цената на чинење е во зависност од содржината на метал во рудата. Имено, со зголемување на количината на откопана руда за добивање на единица финален производ, се зголемуваат трошоците на произведената руда, што е последица од осиромашувањето на рудата.

Со пресметката за вредноста на тоа руда во сооднос со цената на единица производ (цените на металите), е определена граничната содржина на метал во откопаната руда (Pb= 4,56% и Zn= 3,32 %) со што се добива $O_s = 22$ % и $I_s = 82,20$ %.

7. Заклучок

Примената на методата со подетажно зарушување на кровината за рудни тела со голема моќност и благ пад, даде ефект на најповолна метода од економски аспект со голема продуктивност и сигурност при откопувањето во рудникот за олово и цинк "САСА" во М. Каменица.

Сите досегашни истражувања за примена на наведената откопна метода укажуваат дека во пракса мора да се посвети посебно внимание за:

- Правилен распоред на подготвителни рударски работи;

- Запазување на геометријата на методата и дупчечко-минерските работи;
- Дисциплинирано товарење и источување на рудата.

Анализирајќи ги податоците од табела 8 и 9, како и дијаграмите прикажани на график 1 и 2 може да се заклучи следното:

- За сите степени на осиромашување (O_s), искористувањето (I_s) се зголемува со зголемувањето на моќноста на рудното тело и обратно;
- Со зголемување на моќноста на рудните тела се намалуваат трошоците за производство на тон откопана руда, односно е зголемено искористувањето и обратно;
- Како најповолни вредности на коефициентот за искористување (I_s) на рудата од наоѓалиштето, при варијабилност на степенот на осиромашување (O_s) и моќност на рудните тела (D), се остварени вредностите $O_s = 22\%$ и $I_s = 82,20\%$;
- Со економска анализа е утврдено дека за поголеми вредности на степенот на осиромашување (O_s) од 22% , се остварува негативно работење на рудникот.

Литература

- Ивановски С., "Придонес во одредувањето на параметрите за методата со подетажно зарушување, со експериментални испитувања на модели од техничко економски аспект, за рудни тела со благ пад и поголема моќност, со посебен осврт на Pb/Zn лежиште "Свиња река";
- ФРГП- Штип, "Технички проект за откопување на орудувањето од хор. XII П.Е.-24 до хор. XIII";
- <http://www.sasa.com.mk>.